

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ І ДИНАМІКИ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ СТАЦІОНАРНОГО ДВИГУНА 11ГД100М ІЗ СИСТЕМОЮ ВІДКЛЮЧЕННЯ ЦИКЛІВ

Осетров О.О., Яровий В.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В Україні накопичений значний досвід створення та надійної експлуатації потужних газових двигунів сімейства ГД100. Ці двигуни мають високі показники паливної економічності на режимах високих навантажень. Проте на режимах малих і середніх навантажень внаслідок значного збіднення паливо-повітряної суміші відбувається збільшення неповноти згоряння палива, погіршення паливно-економічних і екологічних показників.

Покращити показники двигуна на режимах часткових навантажень і холостого ходу можливо відключенням циліндрів або циклів (спосіб регулювання потужності зміною робочого об'єму двигуна). Це дозволить здійснити робочий процес у працюючих (невідключених) циліндрах на режимах з більшими навантаженнями, за яких ефективність роботи двигуна є найбільшою, і, як наслідок, покращити паливну економічність двигуна.

В роботі запропоновано спосіб відключення циклів двигуна, згідно з яким прийнято, що для забезпечення ефективної та надійної роботи двигуна при відключенні циліндрів або циклів потрібно витримувати умову знаходження коефіцієнта надлишку повітря в циліндрі α в межах 1,8–2,0. Означений спосіб регулювання забезпечує незмінність максимального тиску згоряння, індикаторного ККД, якості і повноти згоряння в робочих циліндрах в усьому діапазоні робочих навантажень.

Результати виконаних розрахунків показують, що при використанні запропонованого способу регулювання відбувається суттєве покращення експлуатаційних показників двигуна. Зокрема, на режимі 50 % N_e витрата палива зменшується в 1,6 рази, а на режимі 25% N_e - в 3 рази.

Досліджено динаміку кривошипно-шатунного механізму двигуна із системою відключення циклів. Показано, що максимальні значення нерівномірності обертання колінчастого валу спостерігаються на режимах 990 і 440 кВт, тобто при відключенні відповідно 1 і 6 циліндрів. Нерівномірність обертання на цих режимах збільшується відповідно в 16,3 і 17,8 разів.

Проаналізовано вплив порядку відключення циклів в порядку роботи циліндрів двигуна на нерівномірність обертання колінчастого валу. Показано, що порядок відключення циклів суттєво впливає на нерівномірність обертання колінчастого валу. Так, наприклад, при відключенні п'яти циліндрів різниця в значеннях нерівномірності обертання може складати 400% для різних варіантів послідовності відключення циклів. Запропоновано алгоритм відключення робочих циклів, що забезпечує мінімальну нерівномірність обертання колінчастого валу.